

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 09320065
PUBLICATION DATE : 12-12-97

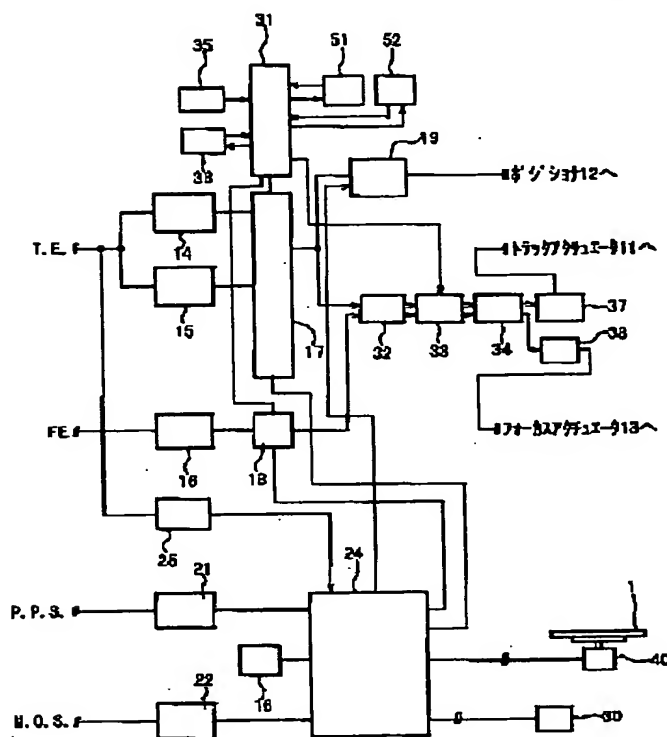
APPLICATION DATE : 04-06-96
APPLICATION NUMBER : 08141374

APPLICANT : NIKON CORP;

INVENTOR : MATSUZAKI TAKAKO;

INT.CL. : G11B 7/09

TITLE : INFORMATION REPRODUCING APPARATUS



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To make an information reproducing apparatus possible to perform desired reproduction to both tracks of land/groove, by changing an offset means depending on irradiating either a land or a groove with laser beam.

SOLUTION: A control circuit 24 in a system controller outputs a control signal to close a switch circuit 18, thereby a focus error signal produces a focusing signal via an A/D converter 32, an adder 33, a D/A converter 34 and a focusing signal producing circuit 38 and the focusing signal is output to a focus actuator 13 to focus the optical spot on the surface. When the focusing track is land, the circuit 24 closes the switch circuit 17 to the side of the land track control circuit 14. When the focusing track is groove, the switch circuit 17 is closed to the side of the groove track control circuit 15. As a result, the tracking signal of the track at the optical spot position is output to a tracking actuator 11 for the purpose of tracking control. As explained above, the optical spot executes the tracking focus control to a certain track.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-320065

(43) 公開日 平成9年(1997)12月12日

(51) Int. Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 7/09			G 1 1 B 7/09	A

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平8-141374

(22) 出願日 平成8年(1996)6月4日

(71) 出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72) 発明者 石井 裕和

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

(72) 発明者 松崎 貴子

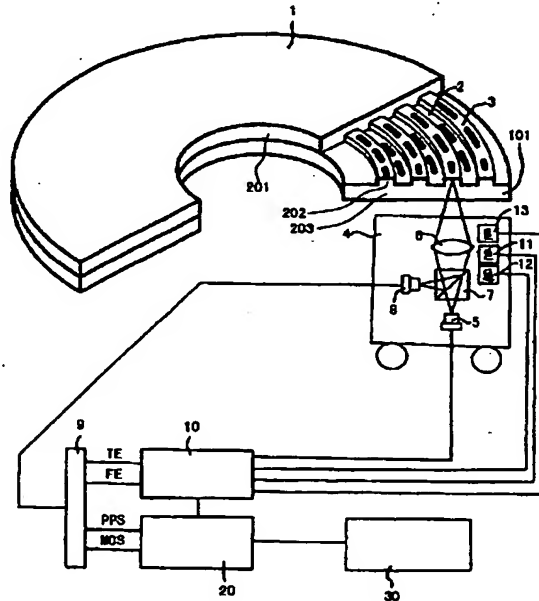
東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

(54) 【発明の名称】 情報再生装置

(57) 【要約】

【課題】 ランド／グループの両トラックに対して任意に情報の再生を行う。

【解決手段】 第1グループのトラックと第2グループのトラックが半径方向に交互に段差がつけられて存在するディスク形状の情報記録媒体に対して光ビームを照射することにより情報を再生する再生装置であって、前記記録媒体のトラック面にレーザ光を照射することにより記録されている情報を読み出すヘッドと、前記記録媒体のトラック面にレーザ光を収束させるフォーカス制御手段と、前記フォーカス制御手段に対して、前記第1のグループのトラックに適応したオフセット制御を行う第1のオフセット手段と、前記フォーカス制御手段に対して、前記第2のグループのトラックに適応したオフセット制御を行う第2のオフセット手段と、前記レーザ光が、第1のグループのトラックに照射されているか、前記第2のグループのトラックに照射されているかによって、前記第1のオフセット手段の動作と前記第2のオフセット手段の動作を切り換える切換手段とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】情報が記録されている第1グループの情報トラックと第2グループの情報トラックが同心状又は螺旋状に存在し、前記第1グループのトラックと前記第2グループのトラックは半径方向に交互に段差がつけられて存在し、かつ前記第1グループのトラックと前記第2グループのトラックのそれぞれには、記録されている情報を検索するためのアドレス情報が記録されているディスク形状の情報記録媒体から、情報を再生する情報再生装置であって、

前記記録媒体を回転させる回転手段と、

前記記録媒体のトラック面にレーザ光を照射することにより記録されている情報を読み出すヘッドと、

前記記録媒体のトラック面にレーザ光を収束させるフォーカス制御手段と、

前記フォーカス制御手段に対して、前記第1のグループのトラックに適応したオフセット制御を行う第1のオフセット手段と、

前記フォーカス制御手段に対して、前記第2のグループのトラックに適応したオフセット制御を行う第2のオフセット手段と、

前記レーザ光が、第1のグループのトラックに照射されているか、前記第2のグループのトラックに照射されているかによって、前記第1のオフセット手段の動作と前記第2のオフセット手段の動作を切り換える切換手段とを備えたことを特徴とする情報再生装置。

【請求項2】前記レーザ光の照射位置を前記第1グループのトラックあるいは前記第2グループのトラックに追従させるトラッキング制御手段と、

前記トラッキング制御手段における制御条件を、前記第1グループのトラックに対するトラッキング制御の条件あるいは前記第2グループのトラックに対するトラッキング制御の条件に設定する設定手段とを備えたことを特徴とする請求項1記載の情報再生装置。

【請求項3】前記トラッキング制御手段に対して、前記第1のグループのトラックに適応したオフセット制御を行う第3のオフセット手段と、

前記トラッキング制御手段に対して、前記第2のグループのトラックに適応したオフセット制御を行う第4のオフセット手段とを有し、

前記切換手段は、前記レーザ光が、第1のグループのトラックに照射されているか、前記第2のグループのトラックに照射されているかによって、前記第3のオフセット手段の動作と前記第4のオフセット手段の動作を切り換えることを特徴とする請求項2記載の情報再生装置。

【請求項4】情報が記録されている第1グループの情報トラックと第2グループの情報トラックが同心状又は螺旋状に存在し、前記第1グループのトラックと前記第2グループのトラックは半径方向に交互に段差がつけられて存在し、かつ前記第1グループのトラックと前記第2

グループのトラックのそれぞれには、記録されている情報を検索するためのアドレス情報が記録されているディスク形状の情報記録媒体から、情報を再生する情報再生装置であって、

前記記録媒体を回転させる回転手段と、

前記記録媒体のトラック面にレーザ光を照射することにより記録されている情報を読み出すヘッドと、

前記記録媒体のトラック面にレーザ光を収束させるフォーカス制御手段と、

10 前記フォーカス制御手段に対して、前記第1のグループのトラックに適応したオフセット値を決定する第1のオフセット手段と、

前記フォーカス制御手段に対して、前記第2のグループのトラックに適応したオフセット値を決定する第2のオフセット手段とを備えたことを特徴とする情報再生装置。

【請求項5】前記レーザ光の照射位置を前記第1グループのトラックあるいは前記第2グループのトラックに追従させるトラッキング制御手段と、

20 前記トラッキング制御手段における制御条件を、前記第1グループのトラックに対するトラッキング制御の条件あるいは前記第2グループのトラックに対するトラッキング制御の条件に設定する設定手段とを備えたことを特徴とする請求項4記載の情報再生装置。

【請求項6】前記トラッキング制御手段に対して、前記第1のグループのトラックに適応したオフセット値を決定する第3のオフセット手段と、

前記トラッキング制御手段に対して、前記第2のグループのトラックに適応したオフセット値を決定する第4のオフセット手段とを備えたことを特徴とする請求項5記載の情報再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は光ディスク等の情報記録媒体に記録された情報を再生するための情報再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の情報再生装置の例として、コンパクトディスク（CD）の再生装置がある。図6は、CDの構成を示す図である。図6に示すように、CDは、厚さ1.2mmの透明基板81にレリーフ状の位相ビット列82が螺旋状に形成されている。これが情報トラックである。そして、音声情報を位相ビットの長さに対応させることによって、音声情報が記録されている。

【0003】CDに記録されている情報を再生する際は、まず、CDを回転させる。そして、再生ヘッドから照射される光ビームによって、位相ビットよりも少し半径が大きい光スポットが情報トラック上に形成される。そして、情報トラック上に照射された光スポットの反射光の回折状態が検出されることによって、情報が再生さ

れる。

【0004】光スポットの位置に位相ビットがない場合、情報トラックからの反射光はすべて再生ヘッドに戻る。そのため、再生ヘッドに内蔵された情報検出器は、大きい値を検出する。光スポットの位置に位相ビットがある場合、情報トラックからの反射光は位相ビットによって回折される。そのため、反射光の一部は再生ヘッドの外側に反射し再生ヘッドに戻らない。反射光の残りの一部が再生ヘッドに戻る。すなわち、光スポットの位置に位相ビットがある場合、再生ヘッドに内蔵された情報検出器は、小さい値を検出する。

【0005】一般的に、再生ヘッドからの光ビームの半径は、回折限界までしぼり込むことができる。そのため、波長が830nmのレーザ光源を内蔵した情報再生ヘッドを使用すると、情報トラックに照射される光スポットの半径を、 $1\mu\text{m}$ 以下まで絞り込むことができる。したがって、情報トラックのピッチを $1.6\mu\text{m}$ とすることができ、大量の情報を記録することができる。

【0006】他の情報再生装置の例として光磁気ディスク装置や相変化ディスク装置がある。これらの装置の再生原理は、媒体からの反射光のカー回転効果や反射率変化効果を利用することを除いてはCDの再生装置と同じであるので詳細説明を省略する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところが、情報記録媒体に、より多くの情報を記録したいという潜在的な要求は極めて高い。発明者は、この要求に応えるために多くの検討を重ねた。一般的には、再生ヘッドの光源の波長を短くすることによって再生ビーム径をより小さくし、狭トラックピッチ化することが提案されている。

【0008】ところが、再生ヘッドの光源の波長には制約があり、無限に波長を短くすることは不可能である。一方、再生ビームの大きさを一定にして狭トラック化をすると、再生ビームによる光スポットが隣接トラックの情報ビットにも照射されてしまう。その結果、対象の再生トラック以外の情報以外に、隣接トラックの情報が読み出されてしまうという問題が生じる。

【0009】そこで、隣接トラックからの情報読み出しを抑制し、対象とするトラックからの情報のみを再生できる情報再生装置が求められている。多くの検討が重ねられた結果、このような隣接トラックからの情報読み出し抑制策として、ランド/グループ再生方式が発見された。一般に光磁気ディスク等の記録媒体のトラックは、同心円状あるいは螺旋状の溝によって形成されている。したがって、記録面には凸部と凹部が存在する。従来の記録媒体では、凸部か凹部のいずれか一方が情報されていた。これに対して、ランド/グループ再生方式では、凸部(ランド)と凹部(グループ)の両方に情報が記録されたディスクを用いる。

【0010】この方式はトラックピッチを約半分にし

るという極めて優れた方式である。ランド/グループ再生方式による隣接トラックからの情報読み出し抑制効果については以下の文献で説明されているのでここでは詳細説明を省略する。相変化ディスクに関する技術は、「ランド&グループ記録による高密度相変化ディスク(第5回相変化記録研究会シンポジウム講演会予稿集)」に記載されている。また、光磁気ディスクに関する技術は、「CROSSTALK ANALYSIS OF LAND/GROOVE MAGNETO-OPTICAL RECODING(SYMPOSIUM ON OPTICAL MEMORY 1994)」に記載されている。

【0011】また、特願平6-190695号、特願平6-215137号、特願平6-215138号(いずれも本件出願人による出願)でもランド/グループ再生方式における隣接トラックからの情報読み出し抑制効果について記載されている。しかしながら、このランド/グループ再生方式はランドトラックとグループトラックの2種類の情報トラックが存在するため、従来の技術では自由に任意のトラックの情報を再生することができない場合がある。

【0012】たとえば、記録媒体から情報を再生する際には、光スポットを情報トラック上で相対的に移動させることにより、情報トラック上に記録された情報を順次再生していく。具体的には、CDの再生においては、ディスクを回転させた状態で、光スポットの照射位置を制御することにより、光スポットが常に情報トラック上にあるようにする。このような制御をトラッキング制御という。

【0013】従来の装置におけるトラッキング制御機構は、ランドトラックあるいはグループトラックのいずれか一方のトラックに対してのトラッキングにしか対応できない。なぜなら、ランドトラックとグループトラックでは、トラッキングの特性が異なるため、一方のトラックの特性に合わせたトラッキング制御を行おうとすると、他方のトラックのトラッキング制御には適合しないからである。

【0014】また、光ビームを記録媒体の記録面に収束させるためにフォーカシング制御を行う。ランド/グループ再生方式においては、ランドトラックとグループトラックの両方に情報を記録するため、ランドトラックに対するフォーカシング制御とグループトラックに対するフォーカシング制御とは同じ条件で行うと正確なフォーカス制御ができないという問題が生じる。

【0015】本発明は、上記問題点を考慮してなされたものであり、ランド/グループの両トラックに対して任意に情報の再生を行うことができる情報再生装置を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記課題の解決のため本発明は、情報が記録されている第1グループの情報トラックと第2グループの情報トラックが同心状又は螺旋状に存在し、前記第1グループのトラックと前記第2グル

10

20

30

40

50

ープのトラックは半径方向に交互に段差がつけられて存在し、かつ前記第1グループのトラックと前記第2グループのトラックのそれぞれには、記録されている情報を検索するためのアドレス情報が記録されているディスク形状の情報記録媒体から、情報を再生する情報再生装置であって、前記記録媒体を回転させる回転手段と、前記記録媒体のトラック面にレーザ光を照射することにより記録されている情報を読み出すヘッドと、前記記録媒体のトラック面にレーザ光を収束させるフォーカス制御手段と、前記フォーカス制御手段に対して、前記第1のグループのトラックに適応したオフセット制御を行う第1のオフセット手段と、前記フォーカス制御手段に対して、前記第2のグループのトラックに適応したオフセット制御を行う第2のオフセット手段と、前記レーザ光が、第1のグループのトラックに照射されているか、前記第2のグループのトラックに照射されているかによって、前記第1のオフセット手段の動作と前記第2のオフセット手段の動作を切り換える切換手段とを備えた構成とした。

【0017】さらに、前記レーザ光の照射位置を前記第1グループのトラックあるいは前記第2グループのトラックに追従させるトラッキング制御手段と、前記トラッキング制御手段における制御条件を、前記第1グループのトラックに対するトラッキング制御の条件あるいは前記第2グループのトラックに対するトラッキング制御の条件に設定する設定手段とを備えた構成としてもよい。

【0018】さらに、前記トラッキング制御手段に対して、前記第1のグループのトラックに適応したオフセット制御を行う第3のオフセット手段と、前記トラッキング制御手段に対して、前記第2のグループのトラックに適応したオフセット制御を行う第4のオフセット手段とを有し、前記切換手段は、前記レーザ光が、第1のグループのトラックに照射されているか、前記第2のグループのトラックに照射されているかによって、前記第3のオフセット手段の動作と前記第4のオフセット手段の動作を切り換える構成としてもよい。

【0019】また、本発明は、情報が記録されている第1グループの情報トラックと第2グループの情報トラックが同心状又は螺旋状に存在し、前記第1グループのトラックと前記第2グループのトラックは半径方向に交互に段差がつけられて存在し、かつ前記第1グループのトラックと前記第2グループのトラックのそれぞれには、記録されている情報を検索するためのアドレス情報が記録されているディスク形状の情報記録媒体から、情報を再生する情報再生装置であって、前記記録媒体を回転させる回転手段と、前記記録媒体のトラック面にレーザ光を照射することにより記録されている情報を読み出すヘッドと、前記記録媒体のトラック面にレーザ光を収束させるフォーカス制御手段と、前記フォーカス制御手段に対して、前記第1のグループのトラックに適応したオフ

セット値を決定する第1のオフセット手段と、前記フォーカス制御手段に対して、前記第2のグループのトラックに適応したオフセット値を決定する第2のオフセット手段とを備えた構成とした。

【0020】さらに、前記レーザ光の照射位置を前記第1グループのトラックあるいは前記第2グループのトラックに追従させるトラッキング制御手段と、前記トラッキング制御手段における制御条件を、前記第1グループのトラックに対するトラッキング制御の条件あるいは前記第2グループのトラックに対するトラッキング制御の条件に設定する設定手段とを備えた構成としてもよい。

【0021】さらに、前記トラッキング制御手段に対して、前記第1のグループのトラックに適応したオフセット値を決定する第3のオフセット手段と、前記トラッキング制御手段に対して、前記第2のグループのトラックに適応したオフセット値を決定する第4のオフセット手段とを備えた構成としてもよい。

【0022】

【発明の実施の形態】図2は本発明の一実施形態による情報再生装置に用いる情報記録媒体のトラック構造を示す図である。図2は、ディスク状記録媒体の記録トラックの構成を示している。ディスク状記録媒体1には、ランドトラック2とグルーブトラック3があり、それぞれの段差は、およそ $1/7\lambda$ になっている。なお、 λ は、再生のためにこれらのトラックに照射する光ビームの波長である。

【0023】それぞれのトラックには、位相ビット41によって情報が記録されている領域と、光磁気ビット42によって情報が記録されている領域とがある。位相ビット41によって情報が記録されている領域にはアドレス情報が記録されており、光磁気ビット42によって情報が記録されている領域には記録対象となる情報（ユーザが利用する情報）が記録されている。

【0024】図3は、本発明の一実施形態による情報再生装置に用いる情報記録媒体のトラック形状を示す図である。ディスク状記録媒体1の記録面には、ランドトラック2とグルーブトラック3が半径方向に交互にならんでいる。それぞれのトラックは螺旋状に形成されている。すなわち、凸凹の2重螺旋トラックが形成されている。なお、ランドトラック、グルーブトラックを同心円状にし、半径方向に交互に形成してもよい。

【0025】螺旋状トラックの場合、ランドトラック2とグルーブトラック3はそれぞれ、最周側から最外周まで1本の連続したトラックとして形成されているが、トラック1周を1本のトラックとみなすことにする。図3に示すように、各トラックは、アドレス部43、45と情報記録部44、46から構成されている。連続するアドレス部と情報記録部の組をセクタと呼ぶ（たとえばアドレス部43と情報記録部44の組）。トラック内には、複数のセクタが、トラック方向に連続して並べられ

ている。アドレス部43、45には、位相ビットによってアドレス情報が記録されている。また、情報記録部44、46には、光磁気ビットによってユーザが利用する情報が記録されている。

【0026】各セクタのアドレス部には、トラックアドレスとセクタアドレスが記録される。トラックアドレスは、たとえば最内周トラックから順に昇順に付される。なお、1トラック（トラック1周）の各セクタには、同一のトラックアドレスが記録される。本実施形態においては、ランドトラックには奇数のトラックアドレスが、グルーブトラックには偶数のトラックアドレスが記録されている。

【0027】たとえば、最内周トラック（ランドトラック）のトラックアドレスを“1”とし、その1つ外側のトラック（グルーブトラック）のトラックアドレスを“2”とする。以降、外側へいくに従って、“3”、“4”、“5”、・・・というようにトラックアドレスを付していく。このように各トラックにアドレスを付せば、奇数アドレスがランドトラック、偶数アドレスがグルーブトラックとなる。

【0028】ランドトラックとグルーブトラックの段差は、隣接トラック読み出しを抑制する効果のある値に設定する。この値は、CD、光磁気ディスク、相変化ディスク等に依って多少異なるが、概ね $1/7$ 波長程度（照射する光ビームの波長の $1/7$ 程度）である。すなわち、照射する光ビームの波長 830nm 、インデックス（屈折率） 1.5 の透明基板を使用した場合、 80nm の段差とするのが好ましい。

【0029】情報ビットの性質は、隣接トラック読み出しを抑制する効果のある値に設定する。この値は、CD、光磁気ディスク、相変化ディスク等ディスクの種類によって異なる。例えば、CDでは位相差 $1/4$ 波長とすることが好ましい。また、光磁気ディスクでは複素カー回転角 $\chi_k = 0^\circ$ とすることが好ましい。すなわち、光磁気ディスクであれば、カー回転角 $\theta_k = 1^\circ$ 、複素カー回転角 $\chi_k = 0^\circ$ の磁気ビットを情報ビットとすればよい。

【0030】図2に示すように、本実施形態では、ランドトラックとグルーブトラックのディスク半径方向の幅を同一にしている。トラックピッチは、ランドトラックの中央に再生ビームを照射した際に、その再生ビームが、隣接するランドトラックに当たらないように設定する。このようにするとグルーブトラックの中央に再生ビームを照射した際も、その再生ビームは、隣接グルーブトラックに照射されなくなる。

【0031】この時、ランドトラックに照射された再生ビームは隣接グルーブトラックに、グルーブトラックに照射された再生ビームは隣接ランドトラックにそれぞれ照射されるが、それはかまわない。すなわち、照射する光ビームの波長 830nm 、光ヘッドの対物レンズの開

口数 $NA = 0.55$ の場合では、ランドトラックから隣接グルーブトラックへのトラックピッチは 800nm とすればよい。

【0032】図1は、本発明の一実施形態による情報再生装置の構成を示す図である。ディスク状記録媒体1は、図示していないスピンドルモータによって例えば 1800rpm で回転している。ディスク状記録媒体1には、ランドトラック2とグルーブトラック3があり、それぞれの段差は、およそ $1/7\lambda$ （ λ は照射される光ビームの波長）になっている。基板201の表面203には、金属（アルミ等）からなる反射層が形成されている。

【0033】なお、ここでは、光ビームの照射方向から見て凸部になっているトラックをランドトラックと呼び、凹部になっているトラックをグルーブトラックと呼ぶ。ディスク状記録媒体1は光磁気ディスクである。ランドトラック2とグルーブトラック3には、磁気ビットと位相ビットによって情報が記録されている。情報が記録された記録面を覆う保護膜202は、高分子材料からなる。

【0034】記録媒体1に記録された情報を再生するための光ヘッド4は、以下のような構成である。光ヘッド4内の半導体レーザ5から射出される光ビームは、ビームスプリッタ7を通して、対物レンズ6によって収束され、記録媒体1のトラック面で光スポットを形成している。トラック面で反射した光は、再び対物レンズ6を通り、ビームスプリッタ7で反射し、ディテクタ（光電変換器、たとえばフォトダイオード）8に入射する。

【0035】反射光は、ディテクタ8によって電気信号に変換されて電気回路9に入る。電気回路9はディテクタ8からの電気信号を処理して、トラックエラー信号（TE）、フォーカスエラー信号（FE）、位相ビット信号（PPS）、光磁気信号（MoS）を出力する。トラックエラー信号TEは、ディスク状記録媒体1のトラック上に形成された光スポットとトラックの半径方向の中心線とのずれ量を示す信号である。フォーカスエラー信号FEは、光ビームの収束点位置と、トラック面とのずれ量を示す信号である。位相ビット信号PPSは、トラック上の位相ビットによって記録された情報の再生信号である。光磁気信号MoSは、トラック上の磁気ビットによって記録された情報の再生信号である。

【0036】トラックエラー信号TE及びフォーカスエラー信号FEは、サーボコントローラ10に入力され信号処理されて、トラッキング信号、ポジショニング信号、フォーカス信号に変換されて出力される。トラッキング信号は、トラッキングアクチュエータ11を駆動するための信号である。トラッキング信号は、トラックエラー信号TEのレベル（光スポットとトラックの半径方向の中心線とのずれ量）に応じたレベルの信号である。トラッキングアクチュエータ11は、トラッキング信号

のレベルに応じた量だけ、対物レンズ6を記録媒体1の半径方向に動かす。このことによって、光スポットの位置をトラックの中心に位置決めする。

【0037】ポジショニング信号は、ポジショナ12を駆動するための信号である。ポジショナ12は、ポジショニング信号のレベルに応じて、光ヘッド6を記録媒体1の半径方向に動かす。フォーカス信号は、フォーカスアクチュエータ13を駆動するための信号である。フォーカス信号は、フォーカスエラー信号FEのレベル（光ビームの収束点位置とトラック面とのずれ量）に応じたレベルの信号である。フォーカスアクチュエータ13は、フォーカス信号のレベルに応じた量だけ、対物レンズ6を記録媒体1の記録面に対して垂直方向に動かす。このことによって、光スポットをトラック面上に焦点合わせする。

【0038】一方、位相ビット信号PPSと光磁気信号MOSは、システムコントローラ20に入力される。これらの信号は、記録媒体1から読み出された情報として、ホストコンピュータ30へ出力される。システムコントローラ20は、ホストコンピュータ30と通信を行い、ホストコンピュータ30からのコマンドに応じて、読み出された情報をホストコンピュータ30へ送る。

【0039】さらに、システムコントローラ20は、位相ビット信号PPSと光磁気信号MOSを基にして制御信号を作成し、サーボコントローラ10に送る。図4は、図1のサーボコントローラ10とシステムコントローラ20の構成図である。トラックエラー信号TEは、ランドトラック制御回路14とグルーブトラック制御回路15に入力される。それぞれの制御回路は、制御定数が同じで出力信号の極性が反対である。

【0040】スイッチ回路17は、ランドトラック制御回路14とグルーブトラック制御回路15からの出力信号を入力する。そして、システムコントローラ20からの信号によって、入力された2つの信号のうちの一方を選択的に出力する。このトラックエラー信号は、トラッキングアクチュエータ11を駆動する信号を生成するのに用いられる。

【0041】スイッチ回路17からのトラックエラー信号は、ポジショナ制御回路及びA/D変換器32へ出力される。フォーカスエラー信号は、フォーカス制御回路16及びスイッチ回路18を介してフォーカスアクチュエータを制御する信号として用いられる。スイッチ回路18は、システムコントロール回路24からの信号によって開状態と閉状態に制御される。

【0042】位相ビット信号（PPS）は、アドレス検出回路21に入力される。アドレス検出回路21では、位相ビット信号中よりアドレス情報を示す信号（アドレス信号）が検出される。光磁気信号（MOS）は、情報再生回路22に入力される。そして、光磁気信号MOSは、情報再生回路22によって再生データとされる。ア

ドレス検出回路21から出力されるアドレス信号と、情報再生回路22から出力される再生データはシステムコントロール回路24に入力される。システムコントロール回路24は、所望のアドレスの領域からの再生データを、ホストコンピュータ30に送る。

【0043】図5は、トラックエラー信号の変化を示す図である。図5（a）は、光ヘッド6を内周側から外周側へ半径方向に移動させたときに検出されるトラックエラー信号の時間的変化を示している。図5（a）中、符号（d）で示す部分は、光スポットがランドトラックを通過しているときである。符号（e）で示す部分は、光スポットがランドトラックとグルーブトラックの境目を通過しているときである。符号（f）で示す部分は、光スポットがグルーブトラックを通過しているときである。

【0044】図5（b）は、反射率の変化を示す。反射率とは、照射された光量に対する、ディテクタ8で受光される光量の割合である。光スポットがランドトラックを通過しているときとグルーブトラックを通過しているときに比べて、光スポットがランドトラックとグルーブトラックの境目を通過しているときは反射率が低下する。

【0045】図5（c）は、トラッキングエラー検出に、プッシュプル法を用いたときのトラックエラー信号の波形を示している。光スポットがランドトラックを通過しているときはトラックエラー信号レベルの時間経過に応じた変化の傾きは正となる。すなわち、レベルが単調に増加する。また、グルーブトラックを通過しているときはトラックエラー信号レベルの時間経過に応じた変化の傾きは負となる。

【0046】図5からわかるように、光スポットがランドトラックを通過しているときとグルーブトラックを通過しているときとは、トラッキングエラー信号の極性が逆になる。ランドトラック制御回路14及びグルーブトラック検出回路15から出力されるトラッキング信号は、トラッキングエラー信号のレベルが0になるようにトラッキングアクチュエータを制御するための信号である。光スポットがランドトラックにあるときとグルーブトラックにあるときとは、トラッキングエラー信号の極性が逆になるのであるから、トラッキング信号の極性も逆にすれば、それぞれのトラックでのトラッキング制御が良好に行われることになる。したがって、本実施形態では、ランドトラック制御回路14の出力とグルーブトラック検出回路15の出力とは極性を逆にしている。

【0047】次に、本実施形態の情報再生装置の動作を説明する。まず、情報再生装置に電源が投入され、記録媒体が挿入される。コントロール回路24が、スピンドルモータ40（図4に示す）に制御信号を送ることにより、スピンドルモータ40が回転を開始し、ターンテーブル上に設置された記録媒体も回転する。そして、記録

媒体1は、一定の回転数例えば1800rpmで回転する。

【0048】次に、再生装置は、光ヘッド4のフォーカスアクチュエータ13を駆動して、記録媒体上の任意のトラックに対してフォーカスの引き込み制御を行う。このフォーカスの引き込み制御は、システムコントローラ20内のコントロール回路24が制御信号を出力することによって、スイッチ回路18が閉状態となることにより行われる。スイッチ回路18が閉状態となると、スイッチ回路18からフォーカスエラー信号がA/D変換器32に入力される。そして、加算器33、D/A変換器34、フォーカシング信号生成回路38を介して、フォーカシング信号が生成され、フォーカスアクチュエータ13へ出力される。そして、フォーカスアクチュエータ13の動作により、光スポットがトラック面上に焦点合わせされる。

【0049】コントロール回路24は、焦点合わせされたトラックがランドトラックであれば、スイッチ回路17をランドトラック制御回路14側に閉じ、グルーブトラックであれば、スイッチ回路17をグルーブトラック制御回路15側に閉じる。この結果、光スポットが位置しているトラックに応じたトラッキング信号がトラッキングアクチュエータ11に出力され、トラッキング制御が開始される。

【0050】以上の動作により、光スポットは、あるランドトラックに対してトラッキング制御とフォーカス制御がかかる。スイッチ回路17から出力されるトラックエラー信号は、A/D変換器32に入力され、数値化（デジタル化）されて出力される。A/D変換器32からの出力は、加算器33に入力される。また、サーボコントロール回路31は、ROM35からトラッキング制御オフセット値の初期値（たとえば0）を読み出し、加算器33に出力する。加算器33は、入力された2つの値を加算してD/A変換器34に出力する。このようにしてオフセット値が加算されたトラッキング制御信号がトラッキング信号生成回路37に入力される。そして、トラッキング信号生成回路37は、トラッキングアクチュエータ13を駆動するためのトラッキング信号を出力する。この結果、光スポットの照射位置は、トラッキングアクチュエータ13の動作により変化する。ROM35より読み出されたオフセット値の初期値は、ランドトラックの現在のトラッキング制御のオフセット値としてRAM36に格納される。

【0051】サーボコントロール回路31は、トラッキングアクチュエータ13の駆動により光スポットの照射位置が位置決めされた後のトラックエラー信号をトラッキング制御判定回路52に出力する。トラッキング制御判定回路52は、入力されたトラックエラー信号のレベルによって、光スポットがトラックの中央に位置決めされているか（すなわち正しく位置決めされているか）を

判定する。たとえば、トラックエラー信号のレベルの絶対値が所定値以下であれば、光スポットが正しく位置決めされていると判定して、OKの信号を出力する。トラックエラー信号のレベルの絶対値が所定値を超えていれば、正しく位置決めされていないと判定して、NGの信号を出力する。この場合、トラックエラー信号の極性によって、オフセット値を大きくするか小さくするかを示す信号（オフセット+/-指示信号）を出力する。

【0052】トラッキング制御判定回路52からOKの信号が出力された場合は、RAM36に格納されているランドトラックの現在のトラッキング制御オフセット値が最適トラッキング制御オフセット値となる。トラッキング制御判定回路52からNGの信号が出力された場合は、サーボコントロール回路31は、トラッキング制御判定回路52からのランドトラックのオフセット+/-指示信号に基づいて、ある一定値（たとえば1）を現在のオフセット値に対して加算あるいは減算する。そして、その値を加算器33に出力する。加算器33は、その値をA/D変換器32からのトラッキング制御信号に加算して出力する。その結果、前回とはレベルの異なるトラッキング信号が生成される。そして、そのトラッキング信号によって、トラッキングアクチュエータ13が駆動され、それによって発生するトラックエラー信号を再度トラッキング制御判定回路で判定し、必要に応じてオフセット値に対して一定値の加算あるいは減算を行う処理を繰り返す。以上のようにしてランドトラックに対する最適なトラッキング制御オフセット値を求め、RAM36に格納する。

【0053】次に、フォーカス制御の最適オフセット値を求める。スイッチ回路17から出力されるフォーカス制御信号は、A/D変換器32に入力され、数値化（デジタル化）されて出力される。A/D変換器32からの出力は、加算器33に入力される。また、サーボコントロール回路31は、ROM35からフォーカス制御オフセット値の初期値（たとえば0）を読み出し、加算器33に出力する。加算器33は、入力された2つの値を加算してD/A変換器34に出力する。このようにしてオフセット値が加算されたフォーカス制御信号がフォーカス信号生成回路38に入力される。そして、フォーカス信号生成回路38は、フォーカスアクチュエータ11を駆動するためのフォーカス信号を出力する。この結果、光ビームの焦点位置と記録媒体1の記録面との位置関係が変化する。ROM35より読み出されたオフセット値の初期値は、ランドトラックの現在のフォーカス制御のオフセット値としてRAM36に格納される。

【0054】サーボコントロール回路31は、フォーカスアクチュエータ13の駆動により光ビームの焦点位置が位置決めされた後のフォーカスエラー信号をフォーカス制御判定回路51に出力する。フォーカス制御判定回路51は、入力されたフォーカスエラー信号のレベルに

よって、光ビームの焦点位置が記録媒体1の記録面上に位置決めされているか(すなわち正しく位置決めされているか)を判定する。たとえば、フォーカスエラー信号のレベルの絶対値が所定値以下であれば、正しく位置決めされていると判定して、OKの信号を出力する。フォーカスエラー信号のレベルの絶対値が所定値を超えていれば、正しく位置決めされていないと判定して、NGの信号を出力する。この場合、フォーカスエラー信号の極性によって、オフセット値を大きくするか小さくするかを指示する信号(オフセット+/-指示信号)を出力する。

【0055】フォーカス制御判定回路51からOKの信号が出力された場合は、RAM36に格納されているランドトラックの現在のフォーカス制御オフセット値が最適トラッキング制御オフセット値となる。フォーカス制御判定回路51からNGの信号が出力された場合は、サーボコントロール回路31は、フォーカス制御判定回路51からのランドトラックのオフセット+/-指示信号に基づいて、ある一定値(たとえば1)を現在のオフセット値に対して加算あるいは減算する。そして、その値を加算器33に出力する。加算器33は、その値をA/D変換器32からのフォーカス制御信号に加算して出力する。その結果、前回とはレベルの異なるフォーカス信号が生成される。そして、そのフォーカス信号によって、フォーカスアクチュエータ11が駆動される。それによって発生するフォーカスエラー信号を再度フォーカス制御判定回路11で判定し、必要に応じてオフセット値に対して一定値の加算あるいは減算を行う処理を繰り返す。以上のようにしてランドトラックに対する最適なフォーカス制御オフセット値を求め、RAM36内に格納する。

【0056】次に、光スポットの照射位置をグルーブトラックに移動させる。光スポットをランドトラックからグルーブトラックへ(あるいはグルーブトラックからランドトラックへ)移動させる方法は、特願平7-173076、特願平7-200072に記載されている。そして、同様にトラッキング制御の最適オフセット値と、フォーカス制御の最適オフセット値を求め、RAM36に記憶する。

【0057】以上のようにして、ランドトラック、グルーブトラックそれぞれの最適オフセット値がRAM36に記憶されることになる。システムコントロール回路24は、外部のホストコンピュータ30から所定のセクタの情報を読み出す指示を受けると、そのセクタのセクタアドレス情報をランド/グルーブ判定回路16に入力する。ランド/グルーブ判定回路16は、読み出し指示を受けたセクタがランドトラックに存在するか、グルーブトラックに存在するかを判定する。そして、システムコントロール回路24は、現在の光ビームの照射位置のトラックと読み出し指示を受けたセクタの属するトラックの相対位置の違いを求め、サーボコントローラ31に対

して光ヘッド4の移動指令を出す。サーボコントローラ31は、ポジション制御回路19に対し指令を出し、ポジション12を駆動させることにより、光ヘッド4を指示を受けたトラックへと移動させる。

【0058】コントロール回路24は、ドラッキングサーボループを開ループ(サーボオフ)にする。この制御はスイッチ回路17を開とし、スイッチ回路17からのトラッキング信号が出力されないようにすればよい。次に、コントロール回路24は、ポジション制御回路19に制御信号を送ることにより、光ヘッド4を目標トラックの方向に移動させる制御を行う。

【0059】光ヘッド4の移動中は、図5(a)に示すようなトラックエラー信号が出力される。カウンタ回路25は、このトラックエラー信号のパルス数をカウントする。このカウント値は、コントロール回路24に入力される。このカウント値によって、光スポットが横断するトラック本数がわかる。そして、目標トラックまでのトラック数だけ横断したとき(光スポットの位置が、ちょうど目標トラックの真上に来たとき)、光ヘッド4の移動を止め、トラッキングサーボを開ループ(サーボオン)にする。光ヘッド4の移動を止めるのは、コントロール回路24がポジション制御回路19に制御信号を送ることにより行う。トラッキングサーボを開ループにするのは、コントロール回路24がスイッチ回路17を制御することにより行う。このとき、スイッチ回路17からは、目標トラックがランドトラックであるならば、ランドトラックのトラッキング制御に適合した極性のトラッキング信号を出力させる。すなわち、スイッチ回路17をランドトラック制御回路14からの出力側に接続する。目標トラックがグルーブトラックであるならば、グルーブトラックのトラッキング制御に適合した極性のトラッキング信号を出力させる。すなわち、スイッチ回路17をグルーブトラック制御回路15からの出力側に接続する。

【0060】このような、スイッチ17からの出力信号を切り替える制御は、光ヘッド4が移動を開始してから移動先トラックへ到達するまでの間に行えばよい。トラッキングサーボループを開にしてから閉にするまでの間に行ってもよい。光ヘッド4が移動先のトラックに到達したら、指示を受けたセクタがグルーブトラックに存在する場合は、RAM36よりグルーブトラックのトラッキング制御最適オフセット値及びフォーカス制御最適オフセット値が読み出される。それらの値は、それぞれトラッキングエラー信号(TE)、フォーカスエラー信号(FE)をA/D変換した値に加算され、その後トラッキング信号、フォーカス信号が生成され、光スポットの位置決め、焦点合わせが行われる。

【0061】指示を受けたセクタがランドトラックに存在する場合は、RAM36よりランドトラックのトラッキング制御最適オフセット値及びフォーカス制御最適オ

フセット値が読み出され、上記と同様の動作が行われる。

【0062】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、ランドトラックとグルーブトラックで、それぞれ最適なトラッキング制御、フォーカス制御を行うことができ、誤りのない情報再生を行うことができる。また、各制御の最適値は、あらかじめ記憶しておくことができるので、情報再生時には、それらの値を読み出すだけでよく、光スポットの位置決め、焦点合わせを素早く行うことができる。したがって、情報の再生時間を短くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態の情報再生装置の構成を示す図。

【図2】本発明の一実施形態の情報再生装置に用いる情報記録媒体のトラック構造を示す図。

【図3】本発明の一実施形態の情報再生装置の構成を示す図。

【図4】本発明の一実施形態の情報再生装置のサーボコントローラ及びシステムコントローラの構成を示す図。

【図5】本発明の一実施形態の情報再生装置のトラックエラー信号の極性の変化を示す図。

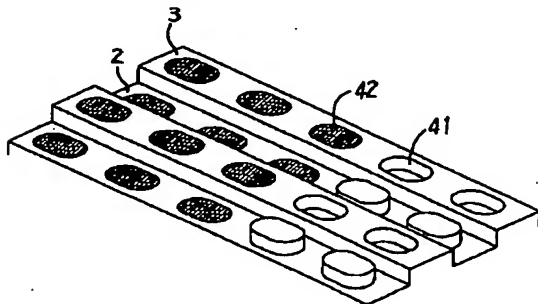
【図6】従来のCD（コンパクトディスク）の構成を示す図。

【符号の説明】

- 1：ディスク形状記録媒体（光磁気ディスク）、
- 2：ランドトラック、
- 3：グルーブトラック、
- 4：光ヘッド、

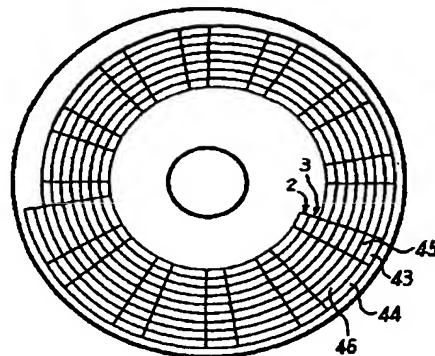
*30

【図2】

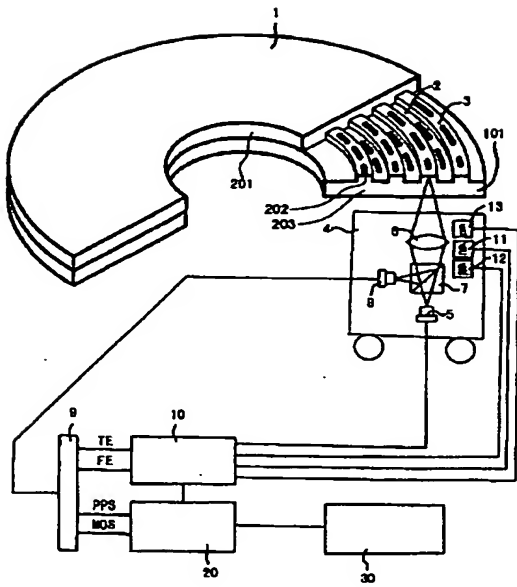


- *5：光源（半導体レーザ）、
- 6：対物レンズ、
- 8：ディテクタ、
- 10：サーボコントローラ、
- 14：ランドトラック制御回路、
- 15：グルーブトラック制御回路、
- 16：フォーカス制御回路、
- 17、18：スイッチ回路、
- 20：システムコントローラ、
- 21：アドレス検出回路、
- 22：情報再生回路、
- 23：ランド／グルーブ判定回路、
- 24：システムコントロール回路、
- 30：ホストコンピュータ、
- 31：サーボコントロール回路、
- 32：A/D変換器、
- 33：加算器、
- 34：D/A変換器、
- 35：ROM、
- 36：RAM、
- 37：トラッキング信号生成回路、
- 38：フォーカス信号生成回路、
- 40：スピンドルモータ、
- 41：位相ビット、
- 42：光磁気ビット、
- 43、45：アドレス部、
- 44、46：情報記録部、
- 51：フォーカス制御判定回路、
- 52：トラッキング制御判定回路。

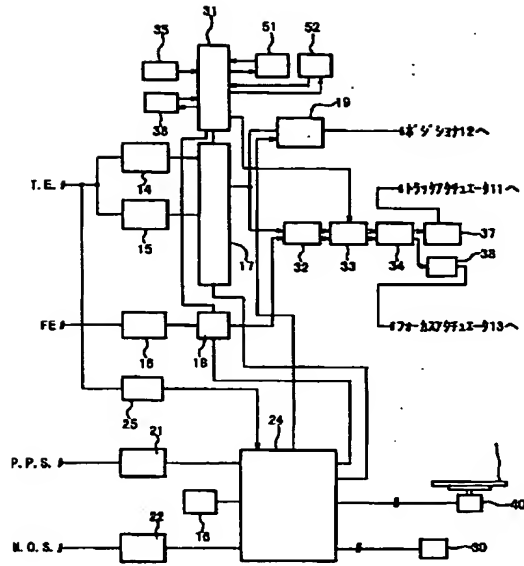
【図3】



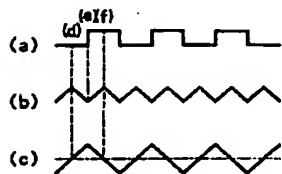
【図1】



【図4】



【図5】



【図6】

